

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-220330

出 願 人

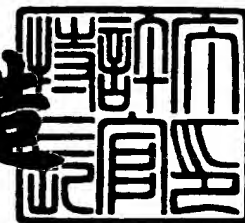
Applicant (s):

富士写真フイルム株式会社

2001年 3月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3017013

J1046 U.S. PTO
09/851416
05/09/01

【書類名】 特許願

【整理番号】 P20000721A

【提出日】 平成12年 7月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 5/30

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 川西 直之

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 藤原 一彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075281

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 和憲

【電話番号】 03-3917-1917

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011844

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 長尺状光学補償シートの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明樹脂層を備えた長尺状透明樹脂フィルムの該透明樹脂層の表面をラビング処理して配向膜を得る工程に続いて、該配向膜を溶解しない液体を用いて湿式の除塵を行い、次いで該除塵された配向膜上に液晶性化合物を含む塗布液を塗布し、液晶層を形成することからなる長尺状光学補償シートの製造方法。

【請求項 2】 該配向膜を溶解しない液体が、炭素数が 6 ～ 1 2 のパーフルオロカーボン類であることを特徴とする請求項 1 記載の長尺状光学補償シートの製造方法。

【請求項 3】 該配向膜を溶解しない液体が、ケイ素数が 2 ～ 4 の直鎖シロキサン類であることを特徴とする請求項 1 記載の長尺状光学補償シートの製造方法。

【請求項 4】 該湿式の除塵方法が、配向膜を溶解しない液体で濡らした弾性体でラビング処理と同じ方向に配向膜の表面を連続的に擦る方法であることを特徴とする請求項 1 記載の長尺状光学補償シートの製造方法。

【請求項 5】 湿式の除塵を行う前に該配向膜の表面に対して乾式の除塵を行うことを特徴とする請求項 1 記載の長尺状光学補償シートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、長尺状光学補償シートの製造法に関し、特に表示コントラスト及び表示色の視野角特性を改善するために有用な長尺状光学補償シートの製造法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

ブラウン管型画像表示装置である C R T に対して、薄型、軽量、低消費電力という大きな利点をもつ液晶表示装置は、特に、携帯用のワードプロセッサやパー

ソナルコンピュータの表示装置として一般的に使用されている。現在普及している液晶表示素子（以下、LCDと称す）の多くは、ねじれネマチック液晶を用いている。このようなLCDは、一般に、液晶セルとその両側に設けられた偏光板からなり、液晶セルは液晶パネルと液晶パネルに電圧を印加するための電極部からなる。さらに、この液晶パネルは透明な配向膜と液晶層からなり、液晶層は配向膜に挟まれた構成とされる。このような液晶を用いた表示方式は、複屈折モードと旋光モードとの二つの方式に大別できる。

【0003】

複屈折モードを利用する超ねじれ（スーパーツイステッド）ネマチック液晶表示装置（以下STN-LCDと称す）は、90度を超えるねじれ角及び急峻な電気光学特性を有するスーパーツイステッドネマチック液晶を用いている。このため、このようなSTN-LCDは、時分割駆動による大容量の表示が可能である。しかしながら、STN-LCDで実用的なコントラストが得られるのは、イエローモード（黄緑／濃紺）及びブルーモード（青／淡黄）であり、白黒モードを得るには位相差板（一軸延伸ポリマーフィルムや補償用液晶セル）を設ける必要があった。

【0004】

TN-LCDの表示モードである旋光モードでは、高速応答性（数十ミリ秒）及び高いコントラストが得られる。従って、旋光モードは、複屈折モードや他のモードに比べて多くの点で有利である。しかしながら、TN-LCDは、表示色や表示コントラストが液晶表示装置を見る時の角度によって変化し易い、すなわち視野角が狭いといった視野角特性の問題がある。

【0005】

上記TN-LCDにおける視野角特性を改善するため（即ち、視野角の拡大のため）、一对の偏光板と液晶セルとの間に光学補償シート（位相差板）を設けることが知られている。この光学補償シートは、液晶セルに対して垂直方向の位相差はほぼ0であるため真正面からは何ら光学的作用を与えないが、傾けた時に位相差が発現し、この作用によって液晶セルで発生する位相差を補償するものである。

【0006】

特開平6-75115号公報、特開平4-169539号公報及び特開平4-276076号公報には、負の複屈折を有し、かつ光軸が傾いている光学補償シートが開示されている。即ち、上記光学補償シートは、ポリカーボネートやポリエステル等のポリマーを延伸することにより製造され、そして光学補償シートの法線から傾いた主屈折率の方向を持つ。延伸処理により上記光学補償シートを製造するには、極めて複雑な延伸処理が必要とされるため、開示されている方法で大面積の光学補償シートを製造することは極めて困難である。

【0007】

一方、液晶性ポリマーを用いた光学補償シートも知られている。例えば、特開平3-9326号公報及び特開平3-291601号公報には、液晶性を有するポリマーを支持フィルム上の配向膜表面に塗布することにより得られる光学補償シートが開示されている。しかしながら、液晶性を有するポリマーは、配向させるために高温で長時間の熟成が必要なため、生産性が極めて低く大量生産に向いていない。また、特開平5-215921号公報には、支持体と液晶性及び正の複屈折を有する重合性棒状化合物からなる光学補償シート（複屈折板）が開示されている。この光学補償シートは、重合性棒状化合物の溶液を支持体に塗布、加熱硬化することにより得られる。しかしながらこの液晶性を有するポリマーは、光学的に正の一軸性であるため、視野角をほとんど拡大することができない。

【0008】

そこで、簡単な製法により全方向に視野角を拡大するための光学補償シートとして、透明フィルム上に配向膜を形成し、この配向膜上に液晶性ディスコティック化合物の層を形成した光学補償シートも知られている（EP0646829A1 公開明細書）。

【0009】

大きい面積の光学補償シートを作成するためには、大面積のフィルム上に液晶性ディスコティック化合物の層を、ほとんど欠陥のない状態で形成する必要がある。また、近年では、ディスプレイの表示面積が大きくなるのにしたがって、より欠陥を少なくすることが求められている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上記光学補償シートの製造工程において、ラビング工程では透明フィルム上に形成された配向膜形成用樹脂層の表面をラビングシート（ラビング布）で擦るため、樹脂微粉等の塵埃が発生する。そしてこの塵埃が凝集したものが配向膜表面に付着した場合、得られる光学補償シートの液晶層の配向状態に欠陥（不均一な配向あるいは配向しない部分の形成）をもたらす場合があり、このような光学補償シートを装着した液晶表示装置においても、表示欠陥が形成されることがある。一般に、上記除塵の対策としては、ラビングローラーに巻かれているラビングシートを定期的に取り替える方法が行なわれている。しかしながら、この方法では、取り替えてから早い時期には問題がなくても、徐々に塵埃による上記欠陥が発生し易い傾向となる。また、定期的にラビングシートを替える必要があるため連続的に生産を行なうには適当でないとの問題もある。

【0011】

本発明の目的は、液晶表示装置に使用した場合、表示欠陥のない大きい面積の光学補償シートを容易に製造することができる長尺状光学補償シートの製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、長尺状透明樹脂フィルムに形成された透明樹脂層に対してラビング処理を施すことによりこれを配向膜とした後に、この配向膜の表面を湿式方法で除塵し、あるいは配向膜の表面を乾式方法で除塵してから湿式方法で除塵し、次いで該除塵された配向膜上に液晶性化合物を含む塗布液を塗布し、液晶層を形成することからなる長尺状光学補償シートの製造方法により達成することができる。

【0013】

上記光学補償シートの製造方法の好ましい態様は、下記のとおりである。

(1) 透明樹脂層を備えた長尺状透明樹脂フィルムの該透明樹脂層の表面をラビング処理して配向膜を得る工程に続いて、該配向膜を溶解しない液体を用いて

湿式の除塵を行い、次いで該除塵された配向膜上に液晶性化合物を含む塗布液を塗布し、液晶層を形成する。

(2) 該配向膜を溶解しない液体として、炭素数が6～12のパーフルオロカーボン類を用いる。

(3) 該配向膜を溶解しない液体として、ケイ素数が2～4の直鎖シロキサン類を用いる。

(4) 該湿式の除塵方法として、配向膜を溶解しない液体で濡らした弾性体でラビング処理と同じ方向に配向膜の表面を連続的に擦る方法を用いる。

(5) 湿式の除塵を行う前に該配向膜の表面に対して乾式の除塵を行う。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について詳細に説明する。本発明の光学補償シートの製造方法は、透明樹脂フィルム上に形成された配向膜形成用樹脂層（透明樹脂層）のラビング処理後に、該配向膜を溶解しない液体を用いて湿式の除塵を行なうことに特徴を有する。

【0015】

上記製造方法は、例えば下記の工程より行なわれる。

- ① 透明樹脂フィルムの送出工程；
- ② 透明樹脂フィルムの表面に配向膜形成用樹脂を含む塗布液を塗布、乾燥する配向膜形成用樹脂層の形成工程；
- ③ 透明樹脂フィルム上に形成された配向膜形成用樹脂層の表面にラビング処理を施し、透明樹脂フィルム上に配向膜を形成するラビング工程；
- ④ 配向膜の表面を湿式方法で除塵、あるいは配向膜の表面を乾式方法で除塵してから湿式方法で除塵する除塵工程；
- ⑤ 液晶性化合物を含む塗布液を、配向膜上に塗布する液晶性化合物の塗布工程；
- ⑥ 該塗布層を乾燥して該塗布層中の溶媒を蒸発させる乾燥工程；
- ⑦ 該塗布層を相形成温度に加熱して、液晶層を形成する液晶層形成工程；
- ⑧ 該液晶層を固化する（即ち、液晶層形成後急冷して固化させるか、あるいは

、架橋性官能基を有する液晶性化合物を使用した場合、液晶層を光照射（または加熱）により架橋させる）工程；

⑨ 該配向膜および液晶層が形成された透明樹脂フィルムを巻き取る巻取り工程

【 0 0 1 6 】

以降、図面を参照しながら詳しく説明する。図 1 に長尺状光学補償シートの製造方法の概略図を示す。送出機 1 a によりフィルムロール 2 a から送り出された長尺状の透明樹脂フィルム 3 a は、搬送ローラーにより搬送され、フィルム除塵機 4 により、その表面が除塵された後、塗布機 5 により配向膜形成用樹脂を含む塗布液が塗布され、加熱乾燥ゾーン 6 で乾燥され、配向膜形成用樹脂が透明樹脂フィルム 3 a の表面に形成される（上記①、②の工程）。

【 0 0 1 7 】

上記のようにして配向膜形成用樹脂層が形成された透明樹脂フィルム 3 b は、ラビングローラー 7、このラビングローラー 7 を除塵する除塵機 8 等からなるラビング装置 9 によりラビング処理が施され、配向膜形成用樹脂層が配向膜とされる（上記③の工程）。

【 0 0 1 8 】

ラビン処理により配向膜が形成された透明樹脂フィルム 3 c は、ラビング装置 9 の下流に隣接して設けられた湿式除塵機 1 0 によって、配向膜の表面が除塵される（上記④の工程）。

【 0 0 1 9 】

配向膜の表面を除塵した透明樹脂フィルム 3 c は、搬送ローラーにより搬送され、配向膜上に、液晶性化合物を含む塗布液が塗布機 1 1 により塗布され（上記⑤の工程）、次いで溶剤を蒸発させた後（上記⑥の工程）、加熱ゾーン 1 2 に搬送される。この加熱ゾーン 1 2 において、塗布層を液晶相形成温度に加熱して（ここで塗布層の残留溶剤も蒸発する）、液晶層を形成する（上記⑦の工程）。

【 0 0 2 0 】

この後に、上記液晶層に紫外線（UV）ランプ 1 3 からの紫外線を照射して、液晶層を架橋する（上記⑧の工程）。架橋させるためには、液晶性化合物として

架橋性官能基を有する液晶性化合物を使用する必要がある。架橋性官能基を持たない液晶性化合物を用いた場合は、この紫外線照射工程は省略され、直ちに冷却される。この場合、液晶相が冷却中に変化しないように、冷却は急速に行なう必要がある。配向膜及び液晶層が形成された透明樹脂フィルム、すなわち光学補償シート 3 d は、検査装置 1 4 により表面の光学特性が測定され、異常がないかどうか検査が行なわれ、この検査の後にラミネート機 1 5 により液晶層表面に保護フィルム 1 6 がラミネートされ、巻き取り装置 1 7 で巻き取られる。

【0021】

上記の工程では、配向膜形成用樹脂層から光学補償シートを作製して巻き取るまでの工程を連続的に、一貫生産で行なっているが、一旦巻き取られた配向膜形成用樹脂層を有する透明樹脂フィルム 3 b を用いて、光学補償シートを作製してもよい。この場合には、図 2 に示すように、フィルムロール 5 b から送出機 1 b によって配向膜形成用樹脂層を有する透明樹脂フィルム 3 b が送り出され、ラビング工程以下の光学補償シートを作製して巻き取るまでの各工程が図 1 に示される工程と同様に連続的に行われる。

【0022】

このように、上記①～⑨の工程は、図 1 のように全ての工程を連続的に行なっても良いし、図 2 に示すように 2 段階に分割して行なっても良く、さらには配向膜形成用樹脂層の形成工程、ラビング工程及び液晶層形成工程を別々に分割して行なっても良い。もちろん、更に細分化して行なっても良い。

【0023】

図 3 にラビング装置 9 の概略を示す。なお、図 3 (A) はラビング装置 9 の平面図、図 3 (B) はラビング装置 9 の正面図であり、図 3 (A) ではガイドローラ 2 2 を省略して描いてある。

【0024】

ラビングローラー 7 は、その外周表面にベルベット等のラビングシート 7 a が巻付けられており、これで透明樹脂フィルム 3 b 上の配向膜形成用樹脂層の表面をラビングする。ラビングローラー 7 は、モータ 2 1 で回転されて 1000 r p m 程度まで回転速度を制御することができる。また、ラビングローラー 7 の回転

軸は、ラビング角度を任意に調整できるように、例えばラビングローラー 7 の幅方向（ラビングローラの軸芯に沿った方向）の中心を回転中心として、水平面（透明樹脂フィルム 3 b と平行な面）上で回転自在とされ、ラビングローラー 7 の回転軸と透明樹脂フィルム 3 b の幅方向（搬送方向と直交する方向）とのなす角を任意に調整できるようにされている。

【 0 0 2 5 】

ローラステージ 2 3 に取り付けられたガイドガイドローラ 2 2 は、背面側（上側）から透明樹脂フィルム 3 b を押さえ、透明樹脂フィルム 3 b の表面をラビングローラ 7 に接触させる。

【 0 0 2 6 】

ラビング時には、上記のようにラビングローラー 7 の回転軸を水平面上で所定の角度だけ回転させることによりラビング角度を調整し、この状態で透明樹脂フィルム 3 b を搬送装置によって一定張力、一定速度（一般に 5 m / 分以上）で搬送しながら、ラビングローラー 7 を透明樹脂フィルム 3 b の搬送方向とは反対の方向、すなわち、透明樹脂フィルム 3 b と接触しているラビングローラー 7 の面の移動方向が透明樹脂フィルム 3 b の搬送方向とは逆向きの方向に一定の回転速度で回転させる。これにより連続的にラビングが行われる。このように連続的にラビングを行なうことにより、透明樹脂フィルム 3 b はエアフォイル効果により浮上して搬送されるので、透明樹脂フィルム 3 b がその幅方向に動くことはなく、安定して、連続的にラビングを行なうことができる。

【 0 0 2 7 】

ラビング時の透明樹脂フィルム 3 b の搬送速度は、一般に 1 0 ~ 5 0 m / 分であり、ラビングローラー 7 の直径は、一般に 1 0 0 ~ 5 0 0 mm（好ましくは 8 0 ~ 2 0 0 mm）であり、ラビングローラー 7 の回転数は 5 0 0 ~ 1 5 0 0 r p m が一般的である。ベースラップ角は、4 ~ 2 0 度が好ましく、透明樹脂フィルム 3 b に対するテンションは、1 ~ 2 N / c m（フィルム幅）が好ましい。ラビングローラー 7 は、一般に 2 ~ 4 本使用され、ラビングローラー 7 の回転軸の水平面上での回転角度は、一般に 0 ~ 4 5 度の範囲で調整可能である。ラビングローラー 7 の着脱は、ローラー上下装置により接合部で着脱できることが好ましい

。なお、ラビング時のベースラップ角及び透明樹脂フィルム 3 b に対するテンションは、ガイドローラ 2 2 を上下することにより調整することができる。

【 0 0 2 8 】

前記ラビング処理に使用するラビングシート 7 a としては、ゴム、ナイロン、ポリエステル等から得られるシート、ナイロン繊維、レイヨン繊維、ポリエステル繊維等から得られるシート（ベルベット等）、紙、ガーゼ、フェルトなどを挙げることができる。配向膜表面と布の相対速度は、5 0 ～ 1 0 0 0 m / 分が一般的で、特に 1 0 0 ～ 5 0 0 m / 分が好ましい。

【 0 0 2 9 】

ラビングを実施している間では、ラビングローラ 7 に近接して配置された除塵機 8 により、ラビングシート 7 a の表面の除塵が行われる。この除塵機 8 としては、例えば超音波振動する圧縮空気を吹き付けると共に、発生する塵埃を吸引する機能を有する超音波除塵機（装置）が用いられる。

【 0 0 3 0 】

なお、上記に説明したラビング装置 9 の構成は一例であり、上記以外の公知の装置を使用しても良い。

【 0 0 3 1 】

図 4 に本発明に係る湿式除塵装置 1 0 の構成例を示す。ラビング処理された透明樹脂フィルム 3 c は図中左側（上流側）から右側（下流側）へと搬送される。透明樹脂フィルム 3 c は、湿式除塵装置 1 0 に適当に設けられたローラの配置によって導かれるが、重要な点は、洗浄ローラ 2 4 に対して正のラップ角を持って、配向膜側の面が洗浄ローラ 2 4 の表面と接触すること、また同じ面が後続のリンスノズル 2 5 に近接するよう案内されることが必要条件である。

【 0 0 3 2 】

湿式除塵装置 1 0 内では、透明樹脂フィルム 3 c は、洗浄ローラ 2 4 の上流側及び下流側に配されたガイドローラ 2 7、2 8 によって配向膜側の面が洗浄ローラ 2 4 の上部に接触するように洗浄ローラ 2 4 に掛けられる。透明樹脂フィルム 3 c は、ガイドローラ 2 7 によって洗浄液槽 3 0 内の洗浄液 3 1 中を通された後に、洗浄ローラ 2 4 の回転によって配向膜の表面が洗浄される。この後に

透明樹脂フィルム 3 c は、ガイドローラ 2 8 からガイドローラ 2 9 に向けて斜め上方向に搬送されている間に、リンスノズル 2 5 からの洗浄液 3 1 が配向膜側の面に吹き付けられることによって、さらに配向膜の表面が洗浄される。

【 0 0 3 3 】

洗浄ローラ 2 4 は、モータ 2 6 によって所定の方法に回転される。この洗浄ローラ 2 4 は、その下側の約半分が洗浄液 3 1 に浸かっており、回転することによって配向膜との間に洗浄液 3 1 の膜を形成し、直接に配向膜とローラ表面と接触することなく配向膜の表面を洗浄する。リンスノズル 2 5 には、洗浄液槽 3 0 内の洗浄液 3 1 が循環ポンプ 3 2 によりフィルター 3 3 を介して供給され、適当な水圧で洗浄液 3 1 を配向膜に吹き付ける。これらによって、配向膜の表面に付着した異物、すなわちラビング処理で発生した塵埃を洗い流して除塵する。

【 0 0 3 4 】

フィルター 3 3 は、透明樹脂フィルム 3 c から洗い落とされた異物によって汚染された洗浄液 3 1 を浄化する。フィルター 3 3 で浄化された洗浄液 3 1 は、リンスノズル 2 5 に供給される。

【 0 0 3 5 】

洗浄ローラ 2 4 は、透明樹脂フィルム 3 c の搬送方向に対して順転しても逆転してもよいが、透明樹脂フィルム 3 c と洗浄ローラ 2 4 との線速度の差の絶対値で 5 m / 分以上に保たれるよう、洗浄ローラ 2 4 の直径と回転速度を設定することが好ましい。

【 0 0 3 6 】

また、洗浄ローラ 2 4 の回転軸は、ラビングローラ 7 と同様に、水平面上で回転自在とされ、透明樹脂フィルム 3 c の幅方向に対して回転軸を任意の角度に調整できる。洗浄ローラ 2 4 の回転軸を水平面上で回転させて透明樹脂フィルム 3 c の幅方向に対して角度を持たせる場合には、その回転させる方向は、ラビングローラ 7 の回転軸を水平面上で回転させた方向と同一とすることが配向膜の配向性を維持する観点で好ましい。そして、このときの角度は、透明樹脂フィルム 3 b の幅方向に対するラビングローラ 7 の回転軸の角度に対して、好ましくは ± 1 5 度以内、より好ましくは ± 1 0 度以内、最も好ましくは ± 5 度以内で

ある。

【0037】

洗浄ローラー24の表面は、配向膜表面に傷を付けないために、図4に示されるように弾性体24aで被覆することが好ましい。弾性体24aは、洗浄ローラー24の表面上に0.5mm以上、好ましくは0.5～100mm、特に好ましくは1.0～50mmの厚みで設けるのがよい。また、弾性体24aの材料としては、公知の各種素材から選定することができる。例えば、6-ナイロン、66-ナイロン、共重合体ナイロン等のポリアミドや、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、共重合ポリエステル等のポリエステルや、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンや、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニデリン、テフロン等のポリハロゲン化ビニルや、天然ゴム、ネオプレンゴム、ニトリルゴム、ノーデル、バイトンゴム、ハイパロン、ポリウレタン、レイヨン、セルロース類等を挙げることができる。

【0038】

これらの弾性体24aの材料は、単体で使用しても混合物や積層構造、繊維を織込んだり不織布として使用してもいい。材料を選定する観点は、使用する洗浄液31によって軟化したり溶出したりしないことの他に、擦る透明樹脂フィルム3cの表面、すなわち配向膜の硬度よりも高くないことが指定される。

【0039】

洗浄ローラー24に対する透明樹脂フィルム3cのラップ角は、洗浄ローラー24の前後のガイドローラー27、28の配置で決定される。ラップ角を大きくとることは、洗浄ローラー24上のフィルム通過の滞留時間を延長できるためにより高い除塵効果が得られるが、シワ、擦りキズ、蛇行を起こさず安定に搬送するためには180度以下、好ましくは1度以上135度以下、さらに好ましくは5度以上90度以下に設定するのがよい。また、洗浄ローラー24の直径を大きくすることでも同様に滞留時間を延長して洗浄効果の向上を期待できるが、占有空間や価格の問題より直径200cm以下、好ましくは5cm以上100cm以下、さらに好ましくは10cm以上50cm以下を用いるのがよい。

【0040】

洗浄ローラー 24 上の透明樹脂フィルム 3 c に掛かる面圧は、フィルム搬送系のテンションと洗浄ローラー 24 のロール径で決まるが、ロール径は上記滞留時間とも関わるので、搬送系のテンションを制御することが好ましい。異物を除去するためには面圧を高く保つことが好ましいが、あまり高く設定すると配向膜と洗浄ローラ 24 との間の洗浄液 3 1 の液膜が破断し、弾性体 2 4 a と透明樹脂フィルム 3 c とが直接に接触することで擦りキズが発生しやすくなる。通常は 100 kgf / m 幅以下が好ましく、さらに好ましくは 5 kgf / m 幅以上 100 kgf / m 幅、さらに好ましくは 5 kgf / m 幅以上 50 kgf / m 幅に設定するのがよい。

【0041】

洗浄ローラ 24 の数は、透明樹脂フィルム 3 c の汚染度が高い場合、複数設置することができる。この場合、1 基の洗浄ローラー 24 に対して 1 基のリンスノズル 2 5 の組み合わせで増やすことも出来るし、複数基の洗浄ローラ 24 を直列に配列した下流に 1 基あるいは複数基のリンスノズル 2 5 を設置する方法も取れる。

【0042】

透明樹脂フィルム 3 c 上から脱落した異物によって汚染された洗浄液 3 1 の浄化方法として、前述し図 4 に示されるように、洗浄ローラ 24 の搬送路下流にあるリンスノズル 2 5 に供給する送液系のフィルター 3 3 と兼用する他に、別の循環送液系を組んで浄化してもいい。いずれの場合であっても、洗浄液 3 1 を浄化するフィルターとしては、その公称分画サイズが分離・除去すべき異物の大きさの 2 分の 1、より好ましくは 2 分の 1 から 10 分の 1 のものを選定して用いる。また、ろ過寿命や取り扱いの簡便性より、ブリーツ折り込み型のカートリッジフィルターが有利に選定できる。

【0043】

ろ過循環流量は、透明樹脂フィルム 3 c の表面より持ち込まれる異物により液槽 3 0 内の異物数が経時と共に増加しないように設定する必要がある。洗浄液 3 1 中に浮遊する異物数の定量化には、野崎産業社製 H I A C / R O Y C O 液体微粒子カウンターモデル 4 1 0 0 が簡便に利用され、除去すべきサイズの粒子が運

転時間とともに増加しないよう、フィルターの分画サイズや循環流量を調節することができる。

【0044】

洗浄液槽30の底面で洗浄ローラ24と対面する部分には、超音波振動子35が配されており、この超音波振動子35からの超音波によって洗浄ローラ24に付着した異物を効果的に取り除く。

【0045】

超音波振動子35の大きさは、超音波が放射される面において、洗浄ローラ24のローラー幅以上であり、透明樹脂フィルム3cの搬送方向には洗浄ローラ24の直径の少なくとも50%以上で投影されることが好ましい。超音波振動子1個の大きさがこれより小さい場合には、複数の超音波振動子を並べて同様の投影面積をカバーすることができる。この場合、隣接する超音波振動子からの超音波の重なりが一様になるよう、超音波振動子間の間隔を決定する必要がある。

【0046】

超音波振動子35の周波数は、通常の20kHzから1MHz以上のものを使用することができる。洗浄ローラ24の弾性体24aの材質がキャビテーションやエロージョンに対して脆弱なものである場合、500kHz以下の周波数では弾性体24aの表面に損傷を起こすことがあるため、高価ではあるが、1MHz以上の超音波振動子を用いることが好ましい。また、周波数によって作用する異物の大きさが異なるため（高周波ほど小さい異物に作用）、異なる周波数を発振する複数の超音波振動子を組み合わせたり、周波数変調が可能な超音波振動子を使用することも出来る。

【0047】

単位面積あたりの超音波出力は $0.1\text{ W/cm}^2 \sim 2\text{ W/cm}^2$ を使用することができる。超音波振動子35から洗浄ローラ24までの距離には定在波の存在から最適点が有り、洗浄液31中の超音波の波長 λ の整数倍の距離にすることが望ましい。洗浄液31中の超音波の波長 λ は、次の式によって得られる。なお、式中のCは洗浄液31中の超音波伝搬速度、fは超音波振動子35の周波数である。

$$\lambda = c / f$$

【 0 0 4 8 】

洗浄液槽 3 0 内の洗浄液 3 1 は、超音波振動子 3 5 や循環ポンプ 3 2 の発熱等によって温度上昇するので、洗浄液槽 3 0 にジャケット構造を設けて熱媒を循環したり、また洗浄液 3 1 中に沈めた熱交換器に熱媒を循環したりして、洗浄液の温度を一定に保つのがよい。

【 0 0 4 9 】

本発明によれば、上記湿式による除塵の前に乾式除塵を行うことができる。図 5 は、湿式による除塵の前に乾式除塵を行うようにした長尺状光学補償シートの製造方法の概略を示すものであり、ラビング装置 9 と湿式除塵装置 1 0 との間には、透明樹脂フィルム 3 c の表面に付着した塵埃を乾式の除塵方法で取り除く乾式除塵装置 4 0 が設けられている。なお、図 5 では、図 1 と同じものには同じ符号を付してある。

【 0 0 5 0 】

乾式除塵装置 4 0 としては、超音波振動する圧縮空気を吹き付けると共に発生する塵埃を吸引する機能を有する超音波除塵機を用いたものを使用することが好ましく、このような超音波除塵機としては、例えば、ニューウルトラクリーナ（U V U - W タイプ）として（株）伸興から市販されている。

【 0 0 5 1 】

図 6 に乾式除塵装置 4 0 の構成例を示す。この乾式除塵装置 4 0 は、除電器 4 1、表面側除塵機 4 2、背面側除塵機 4 3、各除塵機 4 2、4 3 に対向して設けられ、透明樹脂フィルム 3 c が掛けられたバックアップローラ 4 4、4 5 とから構成されている。除電器 4 1 は、ラビング処理された透明樹脂フィルム 3 c を除電し、透明樹脂フィルム 3 c に付着した塵埃を分離しやすくする。

【 0 0 5 2 】

各除塵機 4 2、4 3 は、上記のように超音波振動する圧縮空気を透明樹脂フィルム 3 c に吹き付けると共に、これによって発生する塵埃を吸引する機能を有するものが用いられている。表面側除塵機 4 2 は、バックアップローラ 4 4 に掛けられた透明樹脂フィルム 3 c の表面、すなわち配向膜表面に超音波振動する圧縮

空気を吹き付けて、配向膜の表面に付着した塵埃を分離し、この分離された塵埃を吸引することによって、配向膜の表面を乾式除塵する。

【0053】

また、背面側除塵機43は、バックアップローラ45に掛けられた透明樹脂フィルム3cの背面（配向膜が形成されていない面）に超音波振動する圧縮空気を吹き付けて付着した塵埃を分離し、この分離された塵埃を吸引することによって、透明樹脂フィルム3cの背面を乾式除塵する。

【0054】

超音波除塵機42, 43の吹き出し風速は10~50m/秒が一般的で、10~30m/秒が好ましい。また、バックアップローラ44, 45の表面と除塵機42, 43の先端との距離は2~5mmが好ましい。さらに、バックアップローラ44, 45の直径は50~150mmが好ましい。

【0055】

図6に示される乾式除塵装置40では、配向膜表面と透明樹脂フィルム3cの背面のそれぞれについて乾式除塵を行っているが、配向膜表面だけについて乾式除塵を行ってもよい。

【0056】

本発明に用いられ、その表面に配向膜が形成される透明樹脂フィルム3aは、透明である限り特に制限はない。透明樹脂フィルム3aとしては、可視光の透過率が80%以上であるものが望ましく、特に正面から見たときに光学的等方性を有するものが望ましい。従って、透明樹脂フィルム3aは固有複屈折率の小さい材料から製造することが望ましい。このような材料として、セルローストリアセテートを使用することができる。さらにポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスフオン及びポリエーテルスルホンなどの固有複屈折率の大きい素材であっても、溶液流延、溶融押し出し等の条件、さらには縦、横方向に延伸条件等を適宜設定することにより、使用することができる。

【0057】

また、一般的に合成樹脂をシート等に成形する場合には、成形しやすいように、あるいは成型品の耐熱性、柔軟性を上げるために可塑剤を添加して、合成樹脂

の物理的な性質を改質する。可塑剤は合成樹脂と化学構造が類似する相溶性に優れているものが良いとされている。例えば、セルローストリアセテートの場合、フタル酸エステル、リン酸エステル、グリコールのエステルなどが広く用いられている。

【 0 0 5 8 】

さらに、透明樹脂フィルム 3 a と配向膜形成用樹脂層との接着強度を増大させるために、下塗層を透明樹脂フィルム 3 a 上に設けることが望ましい。この下塗層の形成方法及び材料などは例えば、米国特許 2, 5 8 7, 3 9 8 号に記載の形成方法及び材料を用いることができる。また、本発明の長尺状光学補償シートを偏光板の保護フィルムとして用いることもでき、E P 9 1 1, 6 5 6 A 2 公報等に記載されている。

【 0 0 5 9 】

配向膜形成用樹脂層は、透明であって、配向処理により配向され得るものである限り特に制限はない。配向膜形成用樹脂層の形成材料の例としては、ポリメチルメタクリレート、アクリル酸／メタクリル酸共重合体、スチレン／マレインイミド共重合体、ポリビニルアルコール、ポリ（N-メチロールアクリルアミド）、スチレン／ビニルトルエン共重合体、クロロスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル共重合体、エチレン／酢酸ビニル共重合体、カルボキシメチルセルロース、ポリエチレン、ポリプロピレン及びポリカーボネート等のポリマー及びシランカップリング剤等の化合物を挙げることができる。好ましいポリマーの例としては、ポリイミド、ポリスチレン、スチレン誘導体のポリマー、ゼラチン、ポリビニルアルコールあるいはポリビニルアルコール誘導体を挙げることができる。配向膜形成用樹脂層の形成材料は、重合性基を有するものが液晶層との接合強度を増すために有効であり、特開平 9 - 1 5 2 5 0 9 号公報に記載されている。

【 0 0 6 0 】

上記ポリマーの中で、ポリビニルアルコール又は変性ポリビニルアルコールが好ましい。ポリビニルアルコールとしては、例えば鹸化度 7 0 ~ 1 0 0 % のもの

であり、好ましくは鹼化度80～100%のものであり、より好ましくは鹼化度85乃至95%のものである。重合度としては、100～3000の範囲が好ましい。変性ポリビニルアルコールとしては、共重合変性したもの（変性基として、例えば、 COONa 、 $\text{Si}(\text{OX})_3$ 、 $\text{N}(\text{CH}_3)_3 \cdot \text{Cl}$ 、 $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COO}$ 、 SO_3Na 、 $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ 等が導入される）、連鎖移動により変性したもの（変性基として、例えば、 COONa 、 SH 、 $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ 等が導入されている）、ブロック重合による変性をしたもの（変性基として、例えば、 COOH 、 CONH_2 、 COOR 、 C_6H_5 等が導入される）等のポリビニルアルコールの変性物を挙げることができる。重合度としては、100～3000の範囲が好ましい。これらの中で、鹼化度80～100%の未変性ないし変性ポリビニルアルコールであり、より好ましくは鹼化度85乃至95%の未変性ないしアルキルチオ変性ポリビニルアルコールである。また、上記側鎖にアルキル基を有するポリビニルアルコールは、クラレ（株）製のMP103、MP203、R1130などの市販品を利用することができる。また、特開平8-338913号公報に記載の架橋剤を添加することが好ましい。

【0061】

また、上記の洗浄液31としては、透明樹脂フィルム3aの表面に塗工その他の方法で組み込まれた配向膜はもちろんのこと、透明樹脂フィルム3a自体に含まれる成分、あるいは下引き層などを溶解／抽出、または洗浄液31がそれらに浸透しないものを選択することが安定した光学補償シートの性能を得る上で重要である。

【0062】

例えば、ゼラチンやポリビニルアルコールなどの水溶性ポリマーを下引き層や配向膜として設けた場合は、非水系溶剤で、かつ極性の低いものを選定しなくてはならないことは当然である。さらに、ラビング処理した配向膜表面のミクロ的な凹凸形状を厳密に制御することが、その上に塗工される液晶性化合物を規則正しく配向させる上での鍵となるために、単に溶解や膨潤といったマクロ的な現象では説明できない、表面のポリマー鎖の運動性や溶剤分子が共存した状態でのガラス転移などを考慮する必要がある。その観点より、配向膜形成用樹脂層が、ポ

リメチルメタクリレート、スチレン/マレインイミド共重合体、スチレン/ビニルトルエン共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリイミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート等の非水溶性ポリマーの場合でも、水や他の極性の高い溶媒が好ましく使用できるとは限らない。

【0063】

配向膜形成用樹脂層の形成材料は主鎖ならびに側鎖に炭化水素を有することから、炭化水素と相溶しないフッ素系溶剤およびシロキサン系溶剤が、前記ラビング処理表面の分子秩序を阻害することなく、洗浄液31として有効に使用できる。これらは、パーフルオロカーボン類であり、炭素数が6以上12以下、より好ましくは7以上10以下を使用できる。パーフルオロカーボンであっても、炭素数が低いと僅かながら配向膜に対する浸透性を示し、また反対に炭素数が大きいと沸点が高くなり、洗浄後の乾燥に支障を来すために最適な炭素数が存在する。これらパーフルオロカーボン類は住友スリーエム（株）よりPF-5060（炭素数=6）、PF-5070（炭素数=7）、PF-5080（炭素数=8）などが販売されている。

【0064】

フッ素系溶剤は、全フッ素置換のパーフルオロカーボン類が最も安定なラビング表面を与える。部分的に水素基を残したハイドロフルオロカーボン類や一部塩素置換したクロロフルオロカーボン類は、洗浄液31との接触時間や洗浄液温度によっては、配向膜表面のミクロ的な凹凸形状を乱してしまうために、好ましい液晶性化合物の配向が得られないことがある。

【0065】

本発明における洗浄液31としては、シロキサン系溶剤も好ましく使用できる。シロキサン系溶剤の沸点はパーフルオロカーボンよりも高いので、ケイ素数が2以上4以下が好ましい。置換基はメチル基、エチル基、プロピル基が挙げられるが、全メチル置換が好ましい。これらシロキサン系洗浄剤は（株）東芝よりFRD-10、FRD-20などが販売されている。

【0066】

前記湿式除塵後に、配向膜状上に形成される液晶層は、例えば、液晶性ディスプレイ

コティック化合物を配向後冷却固化させる、あるいは重合性の液晶性ディスコティック化合物の重合（硬化）により得られる負の複屈折を有する層である。上記ディスコティック化合物の例としては、C. Destradeらの研究報告、Mol. Cryst.、71巻、111頁（1981年）に記載されているベンゼン誘導体、C. Destradeらの研究報告、Mol. Cryst.、122巻、141頁（1985年）、Physics lett.、A、78巻、82頁（1990）に記載されているトルキセン誘導体、B. Kohneらの研究報告、Angew. Chem. 96巻、70頁（1984年）に記載されたシクロヘキサン誘導体及びJ. M. Lehnらの研究報告、J. Chem.、Commun.、1794頁（1985年）、J. Zhangらの研究報告、J. Am. Chem. Soc.、116巻、2655頁（1994年）に記載されているアザクラウン系やフェニルアセチレン系マクロサイクルなどを挙げることができる。上記ディスコティック（円盤状）化合物は、一般的にこれらを分子中心の母核とし、直鎖のアルキル基やアルコキシ基、置換ベンゾイルオキシ基等がその直鎖として放射線状に置換された構造であり、液晶性を示し、一般的にディスコティック液晶とよばれるものが含まれる。ただし、分子自身が負の一軸性を有し、一定の配向を付与できるものであれば上記記載に限定されるものではない。また、本発明において、円盤状化合物から形成したとは、最終的に得られた物が前記化合物である必要はなく、例えば、前記低分子ディスコティック液晶が熱、光等で反応する基を有しており、結果的に熱、光等で反応により重合または架橋し、高分子量化し液晶性を失ったものも含まれる。

【0067】

上記ディスコネマティック相の液晶層は、一般にディスコティック化合物及び他の化合物を溶剤に溶解した溶液を配向膜上に前記のように塗布、乾燥し、次いでディスコネマティック相形成温度まで加熱し、その後配向状態（ディスコネマティック相）を維持して冷却することにより得られる。あるいは、上記液晶層は、ディスコティック化合物及び他の化合物（更に、例えば重合性モノマー、光重合開始剤）を溶剤に溶解した溶液を配向膜上に前記のように塗布し、乾燥し、次いでディスコネマチック相形成温度まで加熱したのち重合させ（UV光の照射等

により)、さらに冷却することにより得られる。本発明に用いるディスコティック液晶性化合物のディスコネマティック液晶相-固相転移温度としては、70～300℃が好ましく、特に70～170℃が好ましい。ディスコティック化合物の配向は、いわゆるバンド・ハイブリット配向であり、特開平8-50206号公報に記載されている。

【0068】

例えば、支持体（透明樹脂フィルム）側のディスコティック化合物の配向時のチルト角は、一般にディスコティック化合物あるいは配向膜の材料を選択することにより、またはラビング処理方法の選択することにより、調整することができる。また、表面側（空気側）のディスコティック単位の傾斜角は、一般にディスコティック化合物あるいはディスコティック化合物とともに使用する他の化合物（例、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマー及びポリマー）を選択することにより調整することができる。

【0069】

上記可塑剤、界面活性剤及び重合性モノマーとしては、ディスコティック化合物と相溶性を有し、液晶性ディスコティック化合物のチルト角を与えられるか、あるいは配向を阻害しない限り、どのような化合物も使用することができる。これらの中で、重合性モノマー（例、ビニル基、ビニルオキシ基、アクリロイル基及びメタクリロイル基を有する化合物）が好ましい。上記化合物は、ディスコティック化合物に対して一般に1～50重量%、好ましくは5～30重量%の量にて使用される。

【0070】

上記ポリマーとしては、ディスコティック化合物と相溶性を有し、液晶性ディスコティック化合物にチルト角を与えられる限り、どのようなポリマーも使用することができる。ポリマー例としては、セルロースエステルを挙げることができる。セルロースエステルの好ましい例としては、セルロースアセテート、セルロースアセテートプロピオネート、ヒドロキシプロピルセルロース及びセルロースアセテートブチレートを挙げることができる。上記ポリマーは、液晶性ディスコティック化合物の配向を阻害しないように、ディスコティック化合物に対して一

般に0.1～10重量%、好ましくは0.1～8重量%、より好ましくは0.1～5重量%の量にて使用される。

【0071】

ディスコネマティック相の液晶層を形成するための塗布液は、ディスコティック化合物及び前述の他の化合物を溶剤に溶解することにより作製することができる。上記溶剤の例としては、N，N-ジメチルホルムアミド（DMF）、ジメチルスルフォキシド（DMSO）及びピリジン等の極性溶剤；ベンゼン及びヘキサン等の無極性溶剤；クロロホルム及びジクロロメタン等のアルキルハライド類；酢酸メチル及び酢酸ブチル等のエステル類；アセトン及びメチルエチルケトン等のケトン類；及びテトラヒドロフラン及び1，2-ジメトキシエタン等のエーテル類を挙げることができる。特にアルキルハライド類及びケトン類が好ましい。溶剤は単独でも、組合わせて使用しても良い。

【0072】

以上説明した本発明の光学補償シートを製造する方法により得られる光学補償シートは、液晶層に塵埃による欠陥（大きな粒子が液晶層上に存在すること及び配向の不均一）がなく、これを液晶表示装置に装着した場合、液晶層に由来する視野角の拡大が得られるだけでなく画像欠陥もほとんどないものとなる。

【0073】

【実施例】

以下に、具体的に説明する各実施例によって得られる光学補償シートにより、本発明の製造方法の評価を行った。なお、本発明が適用される形態は、以下に説明する形態に限定されるべきものではない。

【0074】

【実施例1（従来技術）】

1：透明樹脂フィルムの作成

（透明支持体の作製）

下記の成分をミキシングタンクに投入し、加熱攪拌して、セルロースアセテート溶液を調製した。

セルロースアセテート溶液組成

酢化度 60.9% のセルロースアセテート	100 重量部
トリフェニルホスフェート	7.8 重量部
ビフェニルジフェニルホスフェート	3.9 重量部
メチレンクロライド	300 重量部
メタノール	54 重量部
1-ブタノール	11 重量部

【0075】

別のミキシングタンクに、下記の成分を投入し、加熱攪拌して、レターデーション上昇剤溶液を調製した。

レターデーション上昇剤溶液組成

2-ヒドロキシ-4-ベンジルオキシベンゾフェノン	12 重量部
2, 4-ベンジルオキシベンゾフェノン	4 重量部
メチレンクロライド	80 重量部
メタノール	20 重量部

【0076】

セルロースアセテート溶液 474 重量部に、レターデーション上昇剤溶液 22 重量部を添加し、十分に攪拌して、ドープを調製した。セルロースアセテート 100 重量部に対するレターデーション上昇剤の量は 3 重量部である。ドープを流延口から 0℃ に冷却したドラム上に流延し、溶媒含有率 70 重量% の状態で剥ぎ取り、フィルムの幅方向の両端をピンテンターで固定し、溶媒含有率が 3 乃至 5 重量% の領域で、幅方向（機械方向に垂直な方向）の延伸率が 3% となる間隔を保ちつつ乾燥した。その後、熱処理装置のロール間を搬送することにより、さらに乾燥し、ガラス転移温度が 120℃ を超える領域で機械方向の延伸率が実質 0%、（剥ぎ取り時に機械方向に 4% 延伸することを考慮して）幅方向の延伸率と機械方向の延伸率との比が 0.75 となるように調製して、厚さ 107 μm のセルロースアセテートフィルムを作成した。作成したフィルムのレターデーションを測定したところ、厚み方向のレターデーション R_{th} は 80 nm、面内のレターデーション R_e は 11 nm であった。

【0077】

(第 1 下塗り層の形成)

上記のように作成したセルロースアセテートフィルムを透明支持体として用い、この透明支持体の上に下記の組成の塗布液を 28 ml/m^2 塗布し、乾燥して第 1 下塗り層を形成した。

第 1 下塗り層塗布液組成

ゼラチン	5.42 重量部
ホルムアルデヒド	1.36 重量部
サリチル酸	1.6 重量部
アセトン	39.1 重量部
メタノール	15.8 重量部
メチレンクロライド	40.6 重量部
水	1.2 重量部

【 0 0 7 8 】

(第 2 下塗り層の形成)

第 1 下塗り層の上に、下記組成の塗布液 7 ml/m^2 塗布し、乾燥して第 2 下塗り層を形成した。

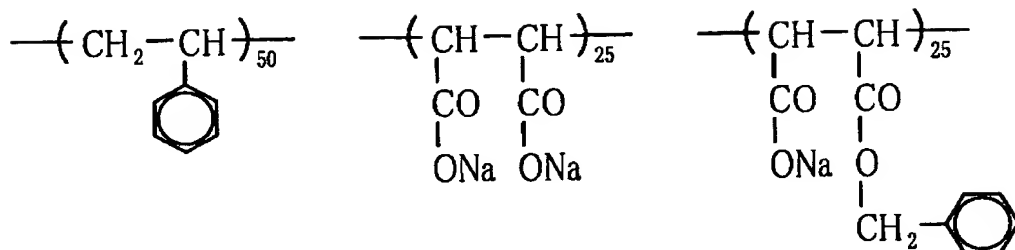
第 2 下塗り層塗布液組成

下記のアニオン性ポリマー	0.79 重量部
クエン酸モノエチルエステル	10.1 重量部
アセトン	20.0 重量部
メタノール	87.7 重量部
水	40.5 重量部

【 0 0 7 9 】

【化 1】

アニオン性ポリマー



【0080】

(バック層の形成)

透明支持体の反対側の面に、下記の組成の塗布液を 25 ml/m^2 塗布し、乾燥してバック層を形成し、透明樹脂フィルムを得た。

バック層塗布液組成

酢化度 55% のセルロースジアセテート	6.56 重量部
シリカ系マツト剤 (平均粒径 $1 \mu\text{m}$)	0.65 重量部
アセトン	67.9 重量部
メタノール	10.4 重量部

【0081】

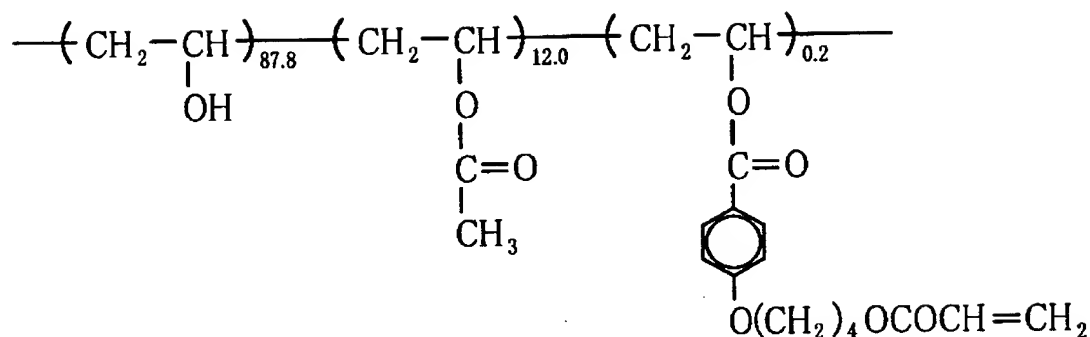
2 : 配向膜と液晶層の作製

(配向膜形成用樹脂層の形成)

上記のようにして得られる透明樹脂フィルムを用い、第2下塗り層の上に、下記のアルキル変性ポリビニルアルコールの水溶液を塗布し、 60°C の温風で90秒間乾燥して、透明樹脂フィルム上に配向膜形成用樹脂層を形成した。

【0082】

【化 2】



【0083】

(ラビング処理)

配向膜形成用樹脂層の形成後に、ラビング処理を行い配向膜を形成した。ラビング処理は、図3に示されるラビング装置9を用いて行った。ラビング処理の際には、上記のようにした配向膜形成用樹脂層が形成された透明樹脂フィルムを搬送速度20m/分で連続的に搬送し、ガイドローラー22（ローラー外径：65mm）により上部から押えられながら、下側より押圧されたラビングローラー7（外径：150mm）を上記搬送方向と反対に600rpmで回転させ、ラビングローラー7の表面のラビングシート7a（ベルベット）を透明樹脂フィルムの配向膜形成用樹脂層の表面に接触させることによりラビングした。上記ラビングにおいて、ベースラップ角は6度、透明樹脂フィルムに対するテンションは1.8N/cm（フィルム幅）、透明樹脂フィルムに幅方向に対するラビングローラー7の回転軸の角度は0度とした。

【0084】

また、ラビング処理に際しては、ラビングローラー7のラビングシート7aの表面を除塵機8により除塵した。除塵機8としては、超音波除塵機（ニューウルトラクリーナ（UVU-Wタイプ、（株）伸興製）を使用し、ヘッド圧300mmHg、超音波除塵機の吹き出し風速20m/秒、ロール表面と除塵機先端との距離3mmとした。

【0085】

(乾式除塵)

ラビングされた透明樹脂フィルムに対して、図6に示される乾式除塵装置40を用いて、除電器41による除電の後に、各除塵機42、43によって配向膜表面と背面（配向膜のない面）の除塵を行った。各除塵機42、43としては、超音波除塵機（ニューウルトラクリーナ（UVU-Wタイプ、（株）伸興製）を使用し、ヘッド圧300mmHg、超音波除塵機の吹き出し風速20m/秒、ローラー表面との除塵機先端との距離2mmとした。またバックアップローラー44、45の直径は50mmであった。

【0086】

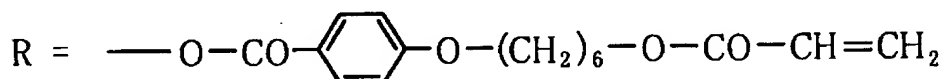
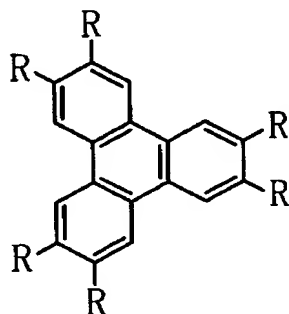
(液晶層の形成)

乾式除塵の後に、配向膜の上に液晶層を形成した。このときには、下記のディスコティック液晶DLC-A 9.1g、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパンアクリレート（V#360、大阪有機化学（株））0.9g、セルロースアセテートブチレート（CAB551-0.2、イーストマンケミカル）

0.2g、セルロースアセテートブチレート（CAB531-1、イーストマンケミカル）0.05g、イルガキュアー907 3.0g、カヤキュアーDET-X（日本化薬（株）製）0.1gを20.67gのメチルエチルケトンに溶解した塗布液を、ワイヤーバーで配向膜の上に塗布（#3バー使用）し、金属の枠に張りつけて120℃の高温槽中で3分間加熱してディスコティック液晶を配向させた後、120℃のまま高圧水銀灯を用いて1分間UV照射し、室温まで放冷して、液晶層が透明樹脂フィルムに積層された長尺状光学補償シートを得た。

【0087】

【化 3】



【0088】

液晶層の厚さは、 $1.4 \mu\text{m}$ であった。光学補償シートのレターデーションを、配向膜のラビング方向に沿って測定したところ、光学軸の平均傾斜角は 15.5° 、厚み方向のレターデーション (R_{th}) は 137 nm 、面内レターデーション (R_e) は 25 nm であった。

【0089】

【実施例 2 (本発明)】

この実施例 2 では、除塵工程の他は実施例 1 と同じ手順で長尺状光学補償シートを作製した。除塵工程では、乾式除塵装置 40 による除塵の工程に続いて、図 4 に示される湿式除塵装置 10 を用いて、配向膜表面の湿式除塵を行った。洗浄ローラ 24 としては、ローラ幅 550 mm 、ロール径 20 cm のアルミ製ローラを用い、その表面をラビング処理と同一のベルベットシートを弾性体 24a として被覆したものをを用いた。透明樹脂フィルムに幅方向に対する洗浄ローラ 24 の回転軸の角度は 0 度とした。

【0090】

さらに、透明樹脂フィルムのラップ角が 50 度になるよう前後のガイドローラ 27, 28 の位置を調整し、洗浄ローラ 24 を洗浄液 31 としての住友スリーエム社製パーフルオロカーボン PF-5080 (炭素数 = 8) に 10 cm 浸け

て搬送方向と逆に回転させた。リンスノズル 2 5 は、透明樹脂フィルムの幅方向に 5 0 0 m m、先端の開口が 1 m m のクリアランスのものを、送液流量は 3 0 L / 分、フィルター 3 3 は公称分画サイズ 0. 2 μ m の富士写真フィルム社製 アストロポアフィルターを使用した。

【 0 0 9 1 】

超音波振動子 3 5 は、日本アレックス社製の特別仕様機種用い、透明樹脂フィルムの幅方向に沿って 1 台配置して、洗浄ローラー 2 4 の幅全体に照射できるようにした。この超音波振動子 3 5 の 1 台の大きさはフィルムの幅方向に 5 0 c m、搬送方向に 3 0 c m であり、1 0 0 k H z の超音波を 1 0 0 0 W のパワーで出力する。

【 0 0 9 2 】

〔実施例 3 (比較例)〕

実施例 2 と同じ手順で長尺状光学補償シートを作製した。ただし、湿式除塵に使用する洗浄液 3 1 を住友スリーエム社製パーフルオロカーボン P F - 5 0 8 0 (炭素数 = 8) から P F - 5 0 5 0 (炭素数 = 5) とした。

【 0 0 9 3 】

〔実施例 4 (本発明)〕

実施例 2 と同じ手順で長尺状光学補償シートを作製した。ただし、湿式除塵に使用する洗浄液 3 1 を住友スリーエム社製パーフルオロカーボン P F - 5 0 8 0 から東芝社製シリコン系洗浄剤 F R D - 2 0 (オクタメチルトリシロキサン) に変えた。

【 0 0 9 4 】

〔実施例 5 (比較例)〕

実施例 2 と同じ手順で長尺状光学補償シートを作製した。ただし、洗浄ローラー 2 4 の回転軸をフィルムの幅方向に対して 2 0 度傾けて回転した。

【 0 0 9 5 】

〔光学補償シートの評価〕

上記各実施例の手順によって各種の長尺状光学補償シートを作製し、作製から 1 時間の後に、各光学補償シートを顕微鏡により観察し、シート 1 m² 当たりに

直径 $10\mu\text{m}$ 以上の点欠陥があるか否かを調べ、点欠陥がある場合にはその数を計数して評価した。また、各光学補償シートを、液晶の異常光と常光の屈折率との差と、液晶セルのギャップサイズとの積が 370nm でねじれ角が 90 度の T N 型液晶表示装置に装着し、観察される画像について、表示欠陥の有無及び視認性（表示画像の乱れの有無等）を評価した。この評価結果を表 1 に示す。

【0096】

【表 1】

	洗 浄 液	角度(度) *1	異物個数(個/ m^2)	視認性
実施例 1 (従来技術)	—	0	35	表示ムラなし
実施例 2 (本発明)	PF-5080	0	7	表示ムラなし
実施例 3 (比較例)	PF-5050	0	3	表示ムラ多数
実施例 4 (本発明)	FRD-20	0	8	表示ムラなし
実施例 5 (比較例)	PF-5080	20	5	表示ムラ少々

*1:透明樹脂フィルムの幅方向に対する洗浄ローラーの回転軸の角度

【0097】

【発明の効果】

本発明の長尺状光学補償シート製造方法により得られる光学補償シートは、液晶層に塵埃による欠陥（大きな粒子が液晶層上に存在すること及び配向の不均一）がなく、これを液晶表示装置に装着した場合、ディスコティック層の液晶層に由来する視野角の拡大が得られるだけでなく、画像欠陥もほとんどないものとすることができる。また、このように画像欠陥のない液晶表示装置を与える光学補償シートを連続的に効率よく得ることができることから、光学補償シートの大量生産を可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の光学補償シートの製造方法の全工程の一例を示す概略図である。

【図 2】

本発明の光学補償シートの製造方法の全工程の別の一例を示す概略図である。

【図 3】

ラビング装置の一例を示す説明図である。

【図 4】

湿式除塵装置の一例を示す概略図である。

【図 5】

湿式除塵を行う前に乾式除塵を行う例を示す光学補償シートの製造方法の全工程を示す概略図である。

【図 6】

乾式除塵装置の一例を示す概略図である。

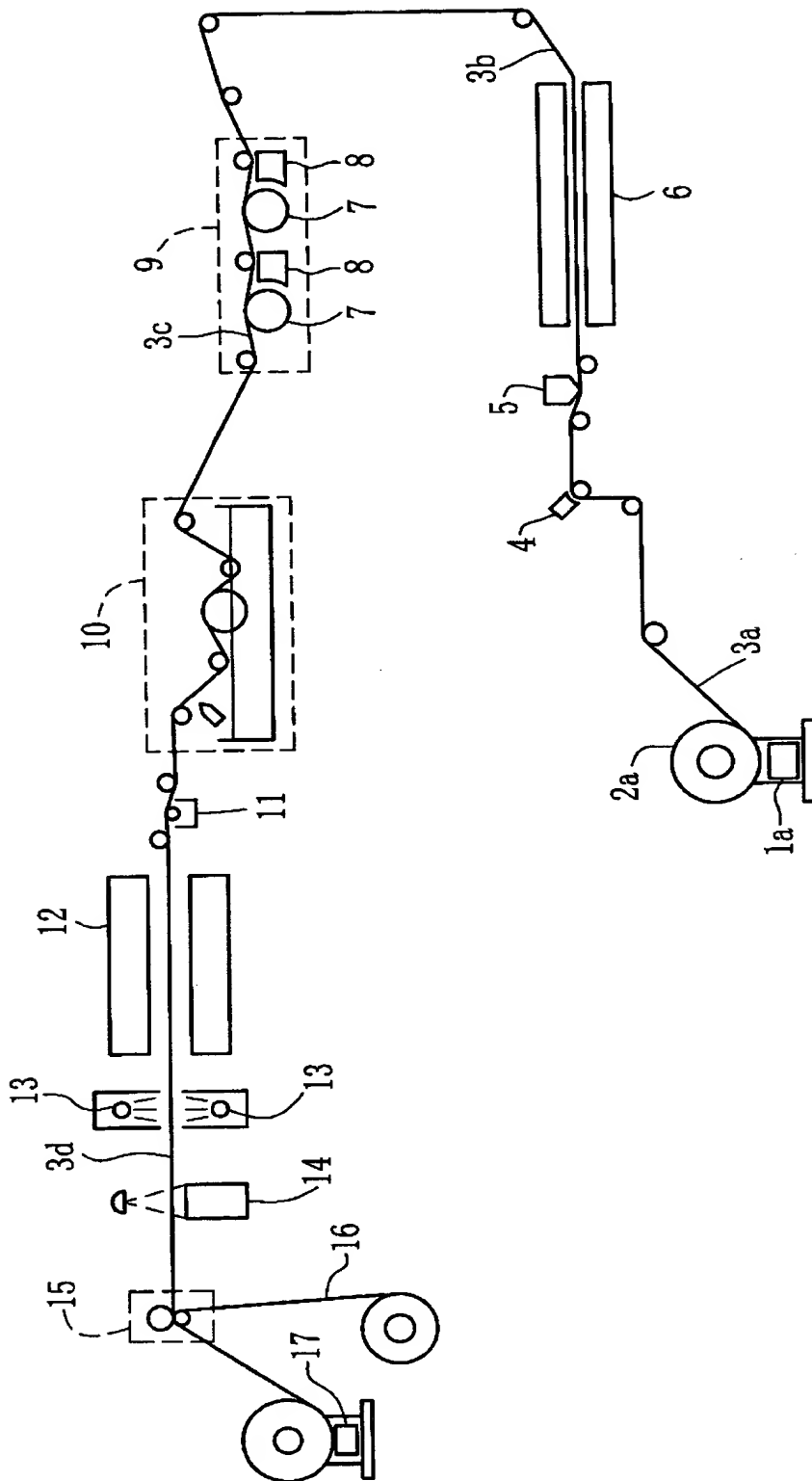
【符号の説明】

- 3 b 配向膜形成用樹脂層が形成された透明樹脂フィルム
- 3 c 配向膜が形成された透明樹脂フィルム
- 3 d 光学補償シート
- 9 ラビング装置
- 1 0 湿式除塵装置
- 2 4 洗浄ローラ
- 2 5 リンスノズル
- 3 0 洗浄液槽
- 3 1 洗浄液
- 3 2 循環ポンプ
- 3 3 フィルター
- 3 5 超音波振動子
- 4 0 乾式除塵装置

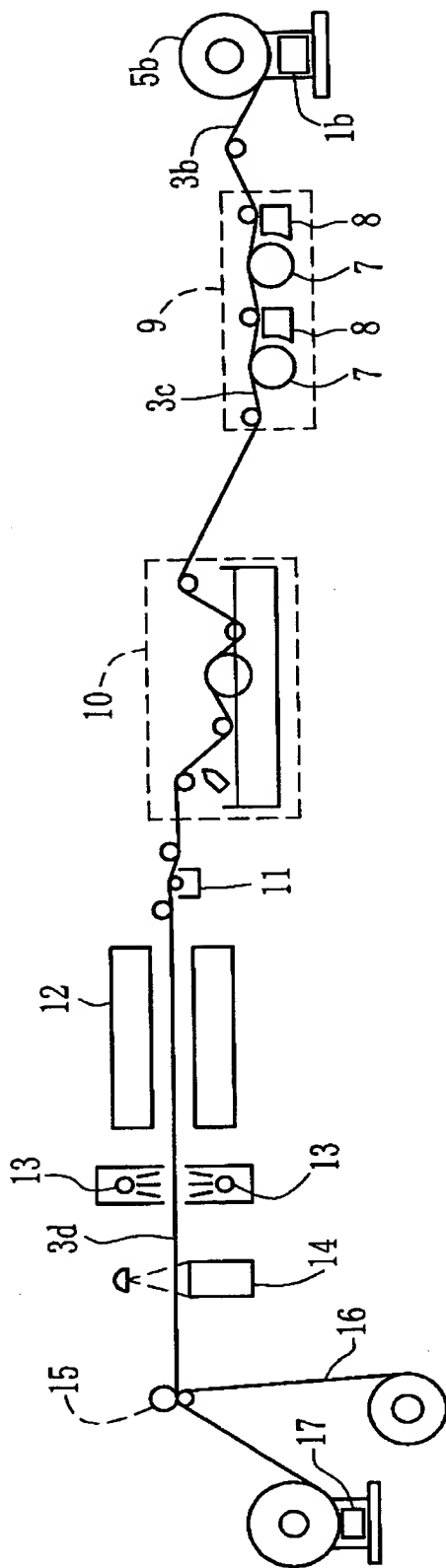
【書類名】

図面

【図 1】

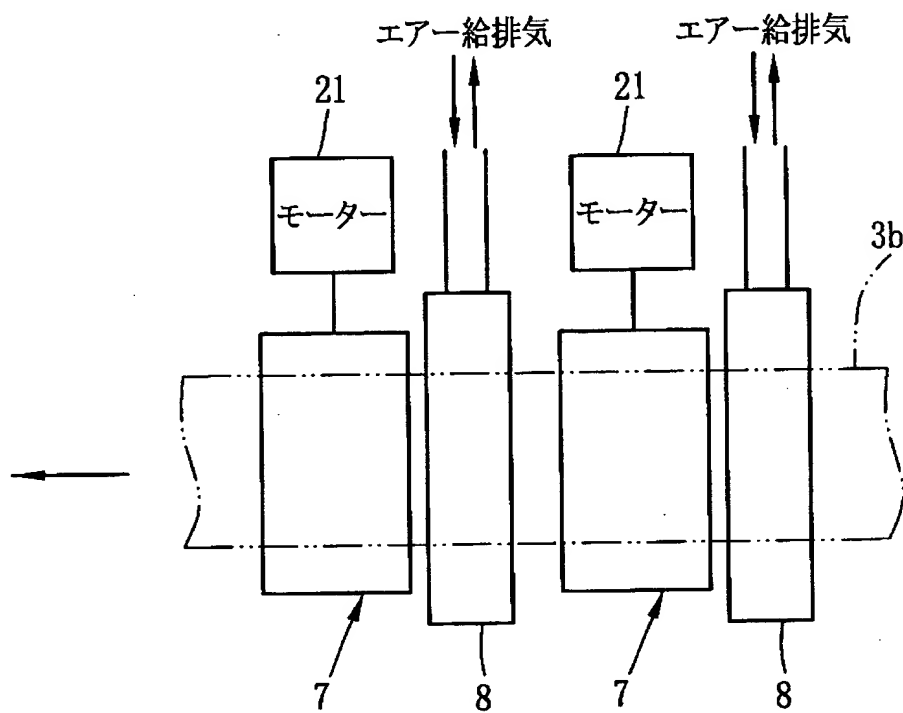


【図 2】

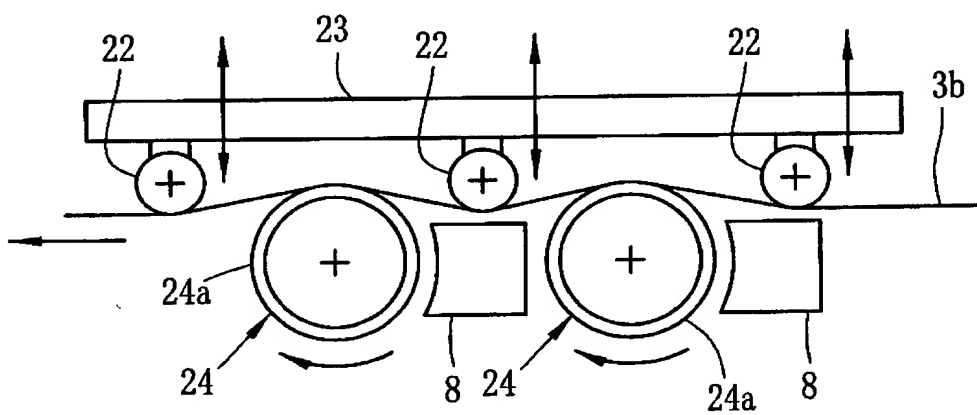


【図 3】

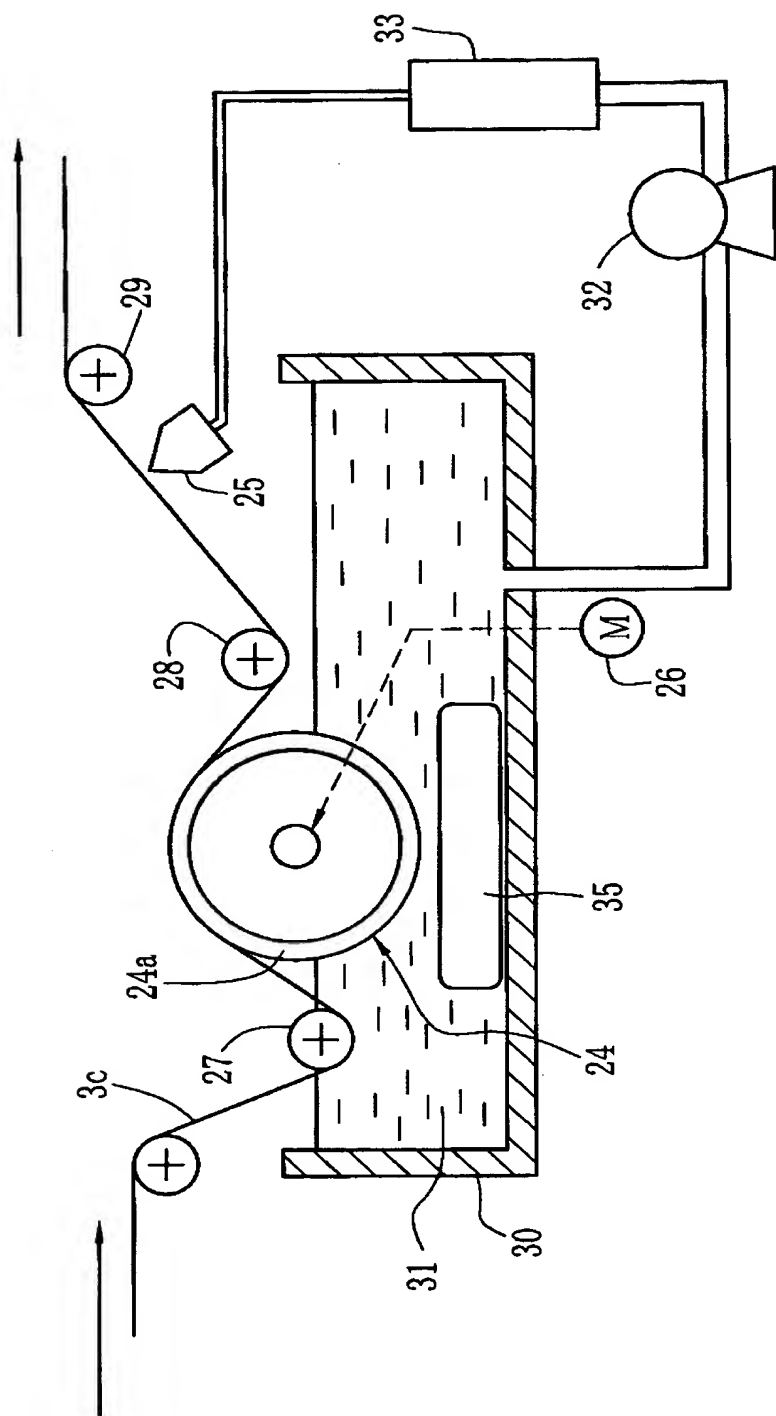
(A)



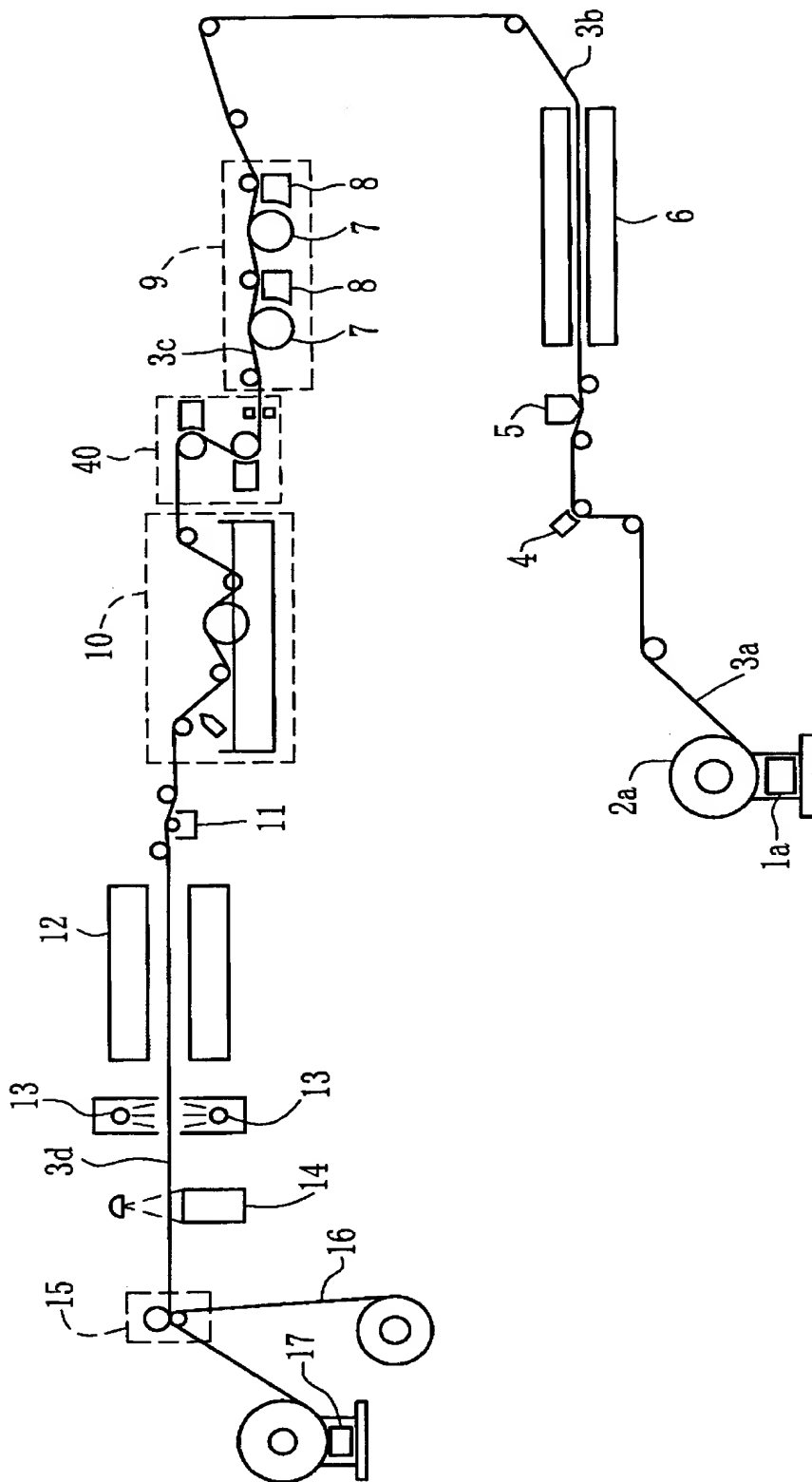
(B)



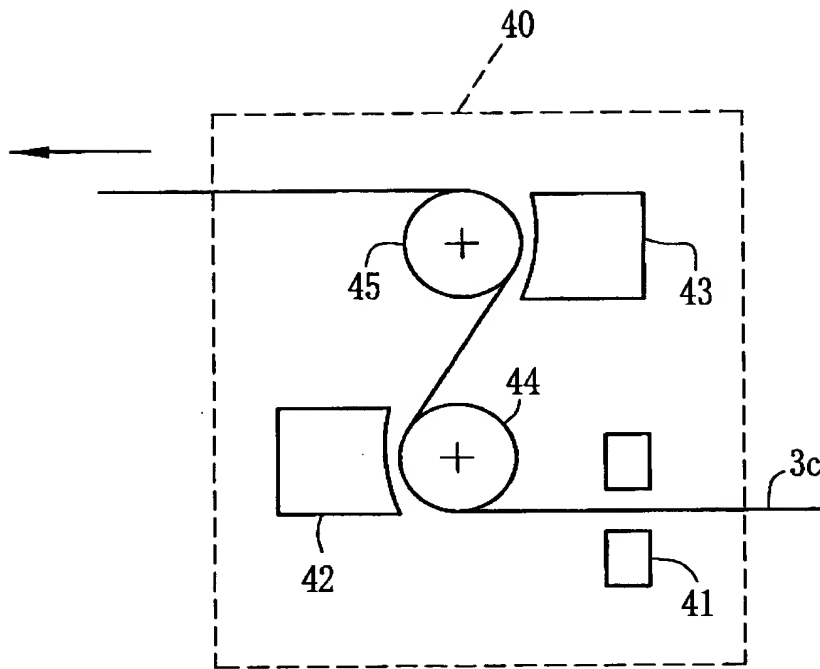
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長尺状光学補償シートの大量生産に適した製造方法を提供する。

【解決手段】 配向膜形成用樹脂層が形成された透明樹脂フィルムを搬送しながら連続的ラビング処理を行って配向膜を形成する。ラビング処理の後に、透明樹脂フィルムを搬送しながら配向膜の表面を湿式除塵装置 1 0 により湿式除塵し、この除塵された透明樹脂フィルムに液晶層を形成して、光学補償シート作製する。湿式除塵の際には、配向膜を溶解しない液体が用いられる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社